

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005232

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-086667
Filing date: 24 March 2004 (24.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 3月24日

出願番号
Application Number: 特願2004-086667

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

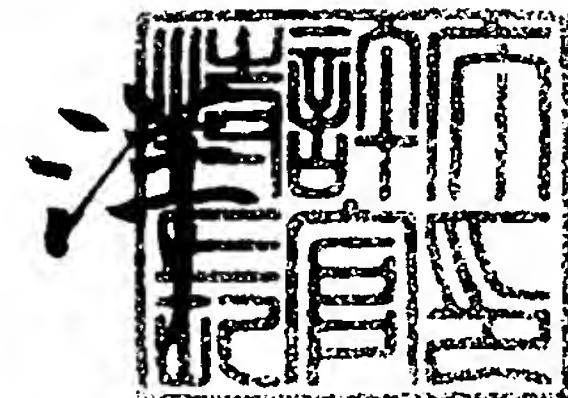
J P 2004-086667

出願人
Applicant(s): 東芝ライテック株式会社

2005年 4月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 PB04131TLT
【提出日】 平成16年 3月24日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 森山 延興
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 中西 晶子
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 岩本 正己
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 野木 新治
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 小川 光三
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 清水 恵一
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 斎藤 明子
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 川島 淨子
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ライテック株式会社内
【氏名】 三瓶 友広
【特許出願人】
【識別番号】 000003757
【氏名又は名称】 東芝ライテック株式会社
【代理人】
【識別番号】 100062764
【弁理士】
【氏名又は名称】 樽澤 裕
【電話番号】 03-3352-1561
【選任した代理人】
【識別番号】 100092565
【弁理士】
【氏名又は名称】 樽澤 聰
【選任した代理人】
【識別番号】 100112449
【弁理士】
【氏名又は名称】 山田 哲也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010098
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

放熱性基板と；

放熱性基板上に形成された導電層と；

導電層上に実装された発光素子と；

放熱性基板上に接着剤によって接着され、発光素子を配設する収容部、収容部の内面に反射面を有する反射板と；

反射板の収容部に発光素子を被覆して設けられた可視光変換樹脂層と；

反射板上に、放熱性基板上に設けられた接着剤と同種の接着剤によって接着されたレンズと；

を具備していることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

収容部は、レンズ側の開口径をA、放熱性基板側の開口径をB、深さをh、放熱性基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度をθとしたとき、 $\theta = \tan^{-1} \{ h / (A - B) \} > 45^\circ$ となる関係を有することを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項 3】

可視光変換樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したことを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項 4】

収容部に発光素子を被覆する樹脂層を二層に設け、二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降した可視光変換樹脂層であることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】照明装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子を光源とする照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、発光素子として例えは固体発光素子である発光ダイオードを光源とする照明装置では、基板の表面に複数の収容部を形成し、これら収容部の内面に金属膜を形成し、各収容部には発光ダイオードを配置するとともにこの発光ダイオードを被覆するように透明樹脂層を充填している。

【0003】

また、Si基板上の発光ダイオードの間隔と透明樹脂層の屈折率から透明樹脂層の厚さを規定することにより、1つの発光ダイオードからの光が他の発光ダイオードに入射して吸収されるのを防止し、全体としての光取出効率を高めようとしており、また、発光ダイオードから発生する熱については、発光ダイオードを順次点灯させることにより、熱分布を拡散させるようにし、温度上昇を防止している（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2002-344031号公報（第4-5頁、図2A-5B）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、発光ダイオードを順次点灯させるような場合については、Si基板を使用していることから、構造上、放熱性がよくない場合があり、温度上昇による透明樹脂層の劣化のため、光取出効率が低下する問題がある。

【0005】

本発明は、放熱性をよくして、光取出効率の向上を図ることができる照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1記載の照明装置は、放熱性基板と；放熱性基板上に形成された導電層と；導電層上に実装された発光素子と；放熱性基板上に接着剤によって接着され、発光素子を配設する収容部、収容部の内面に反射面を有する反射板と；反射板の収容部に発光素子を被覆して設けられた可視光変換樹脂層と；反射板上に、放熱性基板上に設けられた接着剤と同種の接着剤によって接着されたレンズと；を具備しているものである。

【0007】

そして、放熱性基板上に、導電層、発光素子、反射板、可視光変換樹脂層、およびレンズを配置しているので、放熱性がよく、可視光変換樹脂層やレンズなどの劣化が抑えられ、光取出効率の向上が図れる。さらに、使用する接着剤を同種とするものとしているので、レンズの取り付けも基板製造の際に行うことができ、効率的である。

【0008】

請求項2記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、収容部は、レンズ側の開口径をA、放熱性基板側の開口径をB、深さをh、放熱性基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度をθとしたとき、 $\theta = \tan^{-1} \{ h / (A - B) \} > 45^\circ$ となる関係を有するものである。

【0009】

そして、収容部が、レンズ側の開口径をA、放熱性基板側の開口径をB、深さをh、放熱性基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度をθとしたとき、 $\theta = \tan^{-1} \{ h / (A - B) \} > 45^\circ$ となる関係を有するので、発光素子の寸法や種類にかかわらず、収容部からの光取出効率が最適化され、収容部の設計を容易にすることが可能となる。なお、収容部は、放熱性基板に形成されていてもよいし、放熱性基板とは別部材により形成されてい

てもよい。

【0010】

請求項3記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、可視光変換樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したものである。

【0011】

そして、可視光変換樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したもので、可視光領域の光が容易に取り出せる。

【0012】

請求項4記載の照明装置は、請求項1記載の照明装置において、収容部に発光素子を被覆する樹脂層を二層に設け、二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降した可視光変換樹脂層であるものである。

【0013】

そして、収容部に設けた発光素子を被覆する二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降した可視光変換樹脂層であるので、可視光領域の光が容易に多く取り出せ、光取出効率が高められる。

【発明の効果】

【0014】

請求項1記載の照明装置によれば、放熱性基板上に、導電層、発光素子、反射板、可視光変換樹脂層、およびレンズを配置しているので、放熱性をよくし、可視光変換樹脂層やレンズなどの劣化を抑え、光取出効率の向上を図ることができる。

【0015】

請求項2記載の照明装置によれば、請求項1記載の照明装置の効果に加えて、収容部が、レンズ側の開口径をA、放熱性基板側の開口径をB、深さをh、放熱性基板側からレンズ側へ向けて拡開する角度をθとしたとき、 $\theta = \tan^{-1} \{ h / (A - B) \} > 45^\circ$ となる関係を有するので、発光素子の寸法や種類にかかわらず、収容部からの光取出効率を最適化でき、収容部の設計を容易にすることができる。

【0016】

請求項3記載の照明装置によれば、請求項1記載の照明装置の効果に加えて、可視光変換樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したもので、可視光領域の光を取り出すことができる。

【0017】

請求項4記載の照明装置によれば、請求項1記載の照明装置の効果に加えて、収容部に設けた発光素子を被覆する二層の樹脂層のうちの上層の樹脂層は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに沈降した可視光変換樹脂層であるので、可視光領域の光を容易に多く取り出すことができ、光取出効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0019】

図1ないし図4に第1の実施の形態を示し、図1は照明装置の発光モジュールの断面図、図2は発光モジュールの正面図、図3は照明装置の正面図、図4は発光モジュールの材料の組合せの説明図である。

【0020】

図2および図3において、IIは照明装置で、この照明装置IIは、四角形で薄形に形成された器具本体12を有し、この器具本体12の表面に四角形の開口部13が形成され、この開口

部13内に四角形の複数の発光モジュール14がマトリクス状に配列され、これら複数の発光モジュール14によって発光面15が形成されている。

【0021】

図1に示すように、各発光モジュール14は、発光素子としての固体発光素子であるチップ状の発光ダイオード21を有しており、これら複数の発光ダイオード21が、例えば、ガラスエポキシ樹脂、アルミニウムおよび窒化アルミニウムなどの高熱伝導性を有する材料で形成された放熱性基板22の一面である表面の実装面にマトリクス状に実装されている。

【0022】

この放熱性基板22の実装面には、弾性率がエポキシ樹脂より低くエンジニアリングプラスチックより高いとともに絶縁性および熱伝導性を有する熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂である接着剤23を介して、例えば銅、金およびニッケルなどの導電層24が接着配置されている。この導電層24によって回路パターン25が形成され、この回路パターン25上に発光ダイオード21を実装する実装位置26がマトリクス状に形成されている。各実装位置26においては、発光ダイオード21の一方の電極が回路パターン25の一方の極パターンに接続層としての銀ペーストによるダイボンディングによって接続され、他方の電極が回路パターン25の他方の極パターンにワイヤボンディングによるワイヤ27によって接続されている。

【0023】

放熱性基板22の実装面側には、接着剤23を介して、例えばガラスエポキシ樹脂、エンジニアリングプラスチック、アルミニウムおよび窒化アルミニウムなどの高熱伝導性を有する材料で形成された反射板28が接着配置されている。この反射板28には、各実装位置26に対応して各発光ダイオード21がそれぞれ収容配置される複数の収容部29が開口形成されている。各収容部29は、放熱性基板22側に対して反対のレンズ33側つまり表面側の開口径Aが、放熱性基板22側つまり裏面側の開口径Bより大きく、放熱性基板22側からレンズ33側つまり裏面側から表面側へ向けて拡開されており、収容部29内に臨んで傾斜した反射面30が形成されている。反射面30には、例えば白色の酸化チタン、銅、ニッケル、アルミニウムなどの光反射率の高い反射膜31が形成されている。

【0024】

収容部29の形状は、放熱性基板22に対して反対のレンズ33側の開口径をA、放熱性基板22側の開口径をB、収容部29の深さをh、放熱性基板22からレンズ33側へ向けて拡開する角度をθとしたとき、 $\theta = \tan^{-1} \{ h / (A - B) \} > 45^\circ$ となる関係を有している。

【0025】

収容部29には、発光ダイオード21を被覆するように可視光変換樹脂層32が充填形成されている。この可視光変換樹脂層32は、発光ダイオード21からの紫外線を可視光に変換する蛍光体などの可視光変換物質を例えばシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂などに分散させて形成されている。

【0026】

反射板28の表面側には、接着剤23を介して、例えばポリカーボネートおよびアクリル樹脂などの透光性樹脂で形成されたレンズ33が配置されている。放熱性基板22に熱硬化性樹脂を使用した場合には、これと同種の熱硬化性樹脂をレンズ33の材料に使用する。また、放熱性基板22に熱可塑性樹脂を使用した場合には、これと同種の熱可塑性樹脂をレンズ33の材料に使用する。

【0027】

レンズ33は、各発光ダイオード21に対応してレンズ形状に形成されたレンズ部34を有し、各レンズ部34には、収容部29に対向して光が入射する凹状の入射面35が形成され、この入射面35に入射した光を反射させる反射面36、入射面35に入射した光および反射面36で反射する光が射出する射出面37が形成されている。これら複数のレンズ部34の射出面37で発光モジュール14に共通な発光面15を形成している。

【0028】

また、図1には、放熱性基板22、接着剤23、導電層24、反射板28、レンズ33の材料の組み合わせの組合せ例1、2、3、4を示す。組合せ例2、3、4は組合せ例1に対して異

なる材料の組み合わせのみを示している。

【0029】

そして、発光ダイオード21を点灯させることにより、発光ダイオード21の光が可視光変換樹脂層32に入射し、この可視光変換樹脂層32に入射した光が収容部29からレンズ33の入射面35に直接入射するか、反射面30や実装面で反射して収容部29からレンズ33の入射面35に入射し、レンズ33を通じて出射面37つまり発光面15から出射する。

【0030】

この発光ダイオード21の点灯時、発光ダイオード21の発熱が放熱性基板22、導電層24、反射板28、レンズ33などに伝わるが、これら放熱性基板22、導電層24、反射板28、レンズ33の材料の違いによって熱膨脹差が生じる。これら放熱性基板22、導電層24、反射板28、レンズ33の間を、弾性率がエポキシ樹脂より低く、エンジニアリングプラスチックより高い熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂である接着剤23によって接着固定しているため、熱膨脹差を吸収し、剥離するが発生することなく確実に接着固定状態を維持できる。

【0031】

また、放熱性基板22上に、導電層24、発光ダイオード21、反射板28、可視光変換樹脂層32、およびレンズ33を配置しているので、放熱性基板22からの放熱性をよくし、可視光変換樹脂層32やレンズ33などの劣化を抑え、光取出効率の向上を図ることができる。さらに、使用する接着剤23を同種とするものとしているので、レンズ33の取り付けも基板製造の際に行うことができ、効率的である。

【0032】

また、収容部29の形状を、レンズ33側の開口径をA、放熱性基板22側の開口径をB、収容部29の深さをh、放熱性基板22側からレンズ33側へ向けて拡開する角度をθとしたとき、 $\theta = \tan^{-1} \{ h / (A - B) \} > 45^\circ$ となる関係に規定していることにより、発光ダイオード21の寸法や種類にかかわらず、収容部29からの光取出効率を最適化でき、収容部29の設計を容易にすることができる。

【0033】

また、収容部29に発光ダイオード21を被覆する可視光変換樹脂層32を設けたので、例えば紫外線を可視光に変換して、可視光領域の光を多く取り出すことができ、光取出効率を高めることができる。この可視光変換樹脂層32は、可視光変換物質をシリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂のいずれか1つに分散したもので、容易に形成できる。

【0034】

なお、発光ダイオード21の実装方法としては、図5の第2の実施の形態を示すように、錫の導電層24に、発光ダイオード21の一方の電極を金／錫の接続層38によって接続してもよい。

【0035】

また、発光ダイオード21の実装方法としては、図6の第3の実施の形態を示すように、発光ダイオード21を面実装する場合、錫の導電層24の回路パターン25の両極パターンに、発光ダイオード21の両電極を金バンプの接続層38によって接続してもよい。

【0036】

次に、図7に第4の実施の形態を示し、図7は照明装置の発光モジュールの断面図である。

【0037】

放熱性基板22に収容部29が一体に形成されている。収容部29の底部である実装面に形成された導電層24の回路パターン25に発光ダイオード21の一方の電極が銀ペーストの接続層38によるダイボンディングによって接続され、発光ダイオード21の他方の電極がワイヤ27によるワイヤボンディングによって接続されている。

【0038】

収容部29には発光ダイオード21を被覆する透明な二層の樹脂層10、11が形成される。発光ダイオード21を直接被覆する下層の樹脂層10は、紫外線に強く、弾性を有する例えはシ

リコーン樹脂が用いられ、発光ダイオード21からの可視光や紫外線を拡散させる拡散剤が混入されている。また、上層の樹脂層41は、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂および変性エポキシ樹脂などが用いられ、発光ダイオード21からの紫外線を可視光に変換する蛍光体などの可視光変換物質を沈降した可視光変換樹脂層32として構成されている。

【0039】

そして、収容部29に設けた発光ダイオード21を被覆する二層の樹脂層40、41のうちの上層の樹脂層41は、可視光変換物質を沈降した可視光変換樹脂層32であるので、可視光領域の光を容易に多く取り出すことができ、光取出効率を高めることができる。

【0040】

可視光変換物質を沈降させたので、下層の樹脂層40から照射される可視光および紫外線を可視光変換物質に効率よく照射でき、また、上層の樹脂層41の厚みを任意に設定できる。

【0041】

下層の樹脂層40に拡散剤を混入したので、発光ダイオード21から放射される光を上層の樹脂層41との境界面に対して均一に照射できる。

【0042】

なお、二層の樹脂層40、41の境界面にワイヤ27が位置すると、色むらの発生原因となる。ワイヤ27の高さ位置は、発光ダイオード21の高さ、ワイヤ27の硬さや作業性などから決まる。そのため、発光ダイオード21の高さが約75μmで、収容部29の底面からワイヤ27の最高位までの高さが200μmの場合には、下層の樹脂層40の厚さを250μm、上層の樹脂層41の厚さを750μmとすることが好ましく、また、収容部29の底面からワイヤ27の最高位までの高さが425μmの場合には、下層の樹脂層40の厚さを475μm、上層の樹脂層41の厚さを525μmとすることが好ましい。したがって、収容部29の深さは800～1200μmが最適であり、より好ましく1000μmである。

【0043】

また、下層の樹脂層40に何も混入しなければ、発光ダイオード21から放射される光の減衰を最小限にできる。

【0044】

また、下層の樹脂層40に10⁻⁹m以下のフィラーである無機のナノ粒子を分散させる。ナノ粒子としては、50nm以下の狭い粘度分布のコントロールされたナノシリカなどが用いられ、重量成分は0.1%～6.0%であり、可視光透過率は50%～90%である。

【0045】

このように、樹脂層40に無機のナノ粒子を分散させることにより、放熱性基板22、反射板28およびレンズ33などへの熱伝達率が向上し、放熱性を向上できる。

【0046】

次に、図8に第5の実施の形態を示し、図8は照明装置の断面図である。

【0047】

放熱性基板22、反射板28およびレンズ33を位置決め固定するとともに熱を放熱させる例えはアルミニウムなどの金属製のケース44を備えている。このケース44には、放熱性基板22が面接触する基部45が形成され、この基部45の両側から放熱性基板22、反射板28およびレンズ33の両側面を保持する側面部46が立上形成され、これら側面部46の先端にレンズ33に係合して基部45との間で放熱性基板22、反射板28およびレンズ33を挟持する爪部47が形成されている。

【0048】

そして、ケース44により、放熱性基板22、反射板28およびレンズ33を位置決め固定できるとともに、放熱性を向上できる。

【0049】

また、放熱性基板22と反射板28との間、および反射板28とレンズ33との間に凹凸係合する図示しない凹凸係合部を設けることにより、放熱性基板22と反射板28との間、および反射板28とレンズ33との間の位置関係を常に一定に保つことができ、光学特性を安定させる

ことができる。

【0050】

次に、図9に第6の実施の形態を示し、図9は照明装置の断面図である。

【0051】

発光モジュール14の表面側であり、本実施の形態では反射板28の表面に蛍光体を含有した0.5mm程度の厚みの樹脂シート50を貼り付ける。

【0052】

この樹脂シート50を貼り付ける方法としては、収容部29に充填する樹脂層51を収容部29の開口面まで充填した状態で樹脂シート50を貼り付け、樹脂層51によって樹脂シート50を接着する。また、他の貼り付け方法としては、樹脂シート50の貼付面を半硬化状態として反射板28の表面に貼り付けた後、熱を加えて樹脂シート50を接着する。いずれの方法も、接着剤を使用せず、樹脂シート50を容易に接着することができる。

【0053】

また、樹脂シート50と樹脂層51との屈折率を略同じにすることにより、光取出効率を向上できる。

【0054】

また、樹脂シート50を貼り付けるのに接着剤を使用する場合には、接着剤の膜厚を樹脂シート50の厚みの1/4以下にする。接着剤の膜厚が樹脂シート50の厚みの1/4より厚いと、接着剤の応力が大きくなるため、樹脂シート50の剥離や変形が生じ易い。

【0055】

なお、前記実施の形態において、照明装置11は、複数の発光モジュール14をマトリクス状に配列して構成したが、これら発光モジュール14を一体に形成した1つの発光モジュールで構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す照明装置の発光モジュールの断面図である。

【図2】同上発光モジュールの正面図である。

【図3】同上照明装置の正面図である。

【図4】同上は発光モジュールの材料の組合せの説明図である。

【図5】第2の実施の形態を示す照明装置の発光ダイオードの実装構造の断面図である。

【図6】第3の実施の形態を示す照明装置の発光ダイオードの実装構造の断面図である。

【図7】第4の実施の形態を示す照明装置の発光モジュールの断面図である。

【図8】第5の実施の形態を示す照明装置の断面図である。

【図9】第6の実施の形態を示す照明装置の断面図である。

【符号の説明】

【0057】

11 照明装置

21 発光素子としての発光ダイオード

22 放熱性基板

23 接着剤

24 導電層

28 反射板

29 収容部

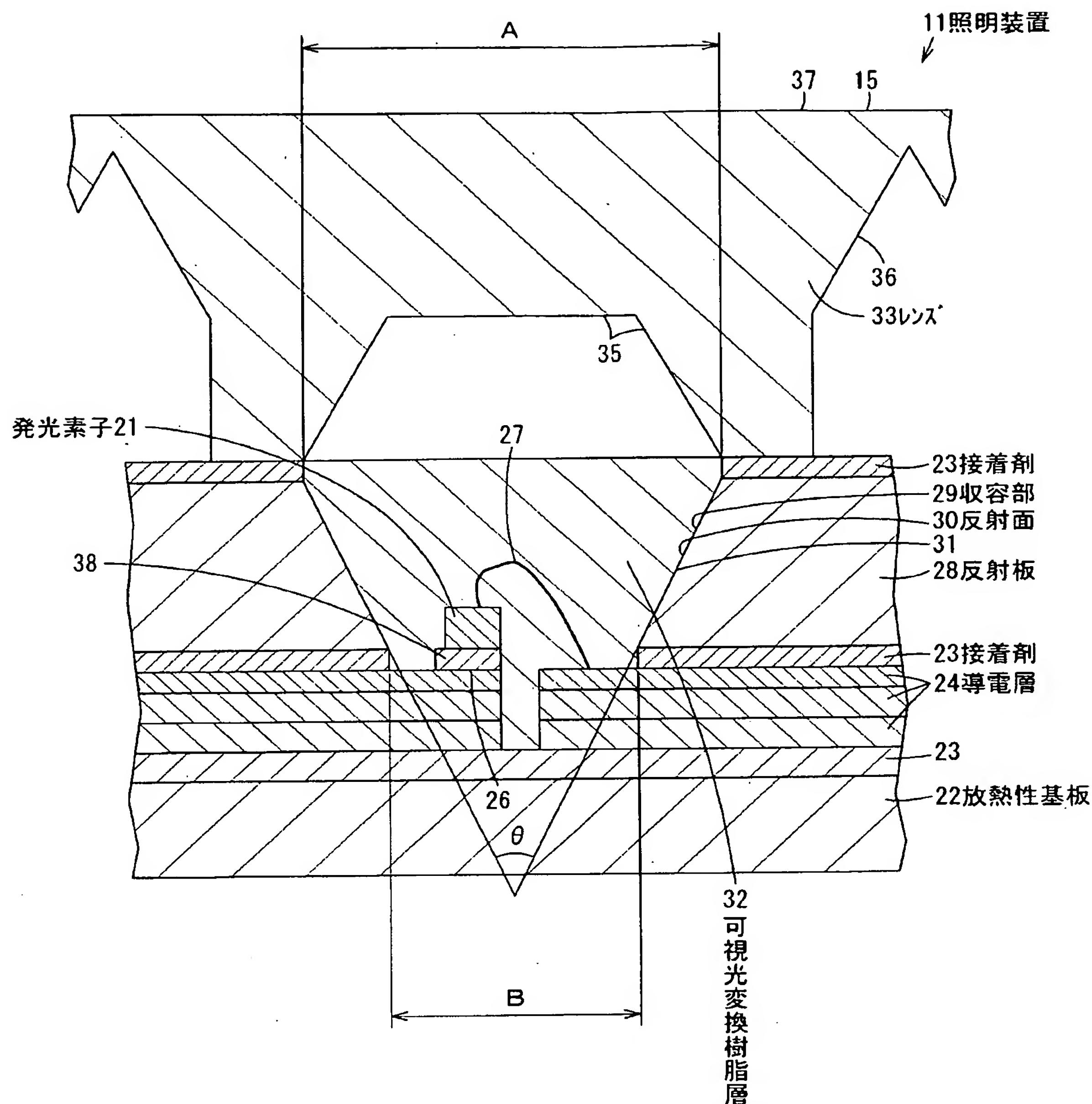
30 反射面

32 可視光変換樹脂層

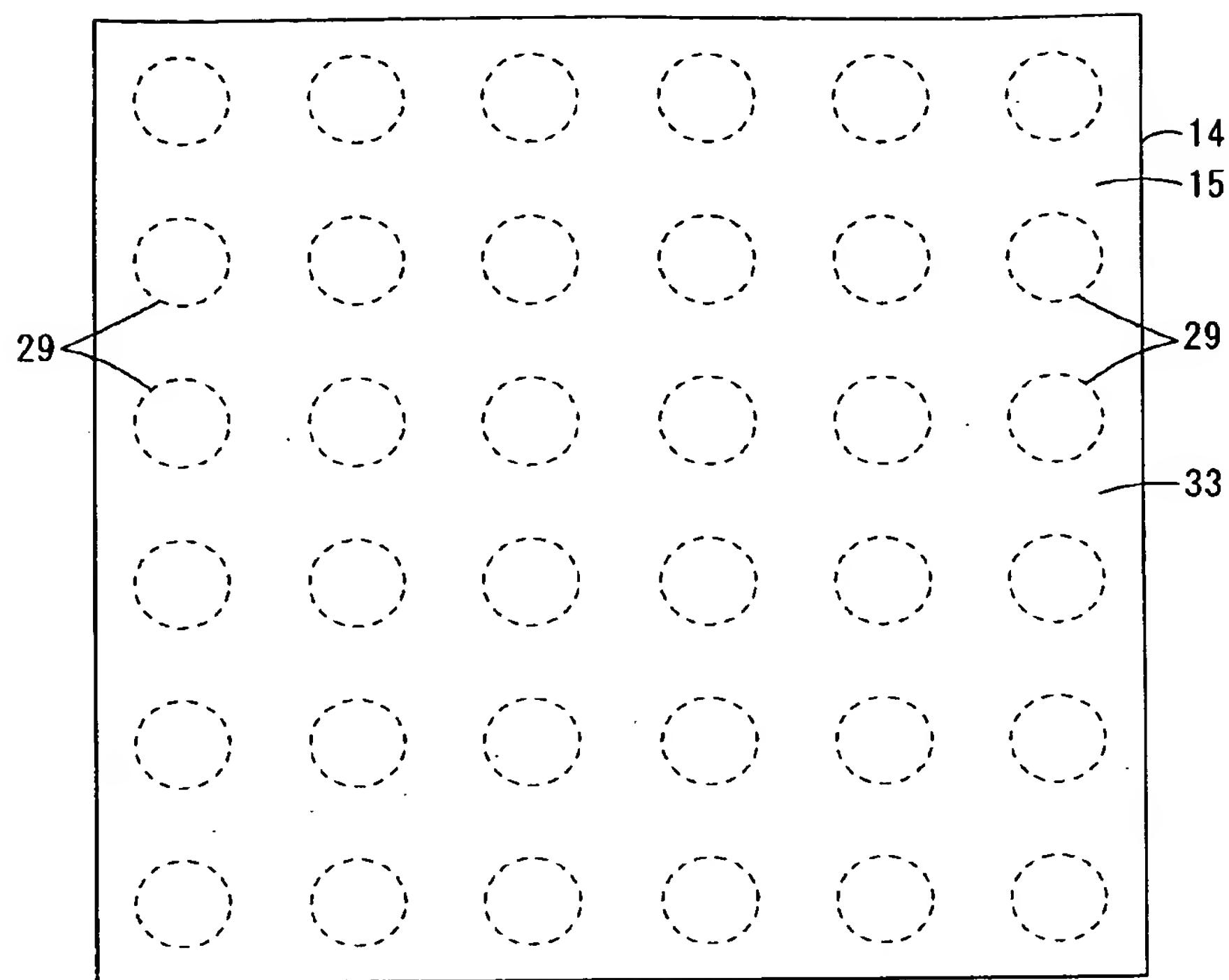
33 レンズ

40, 41 樹脂層

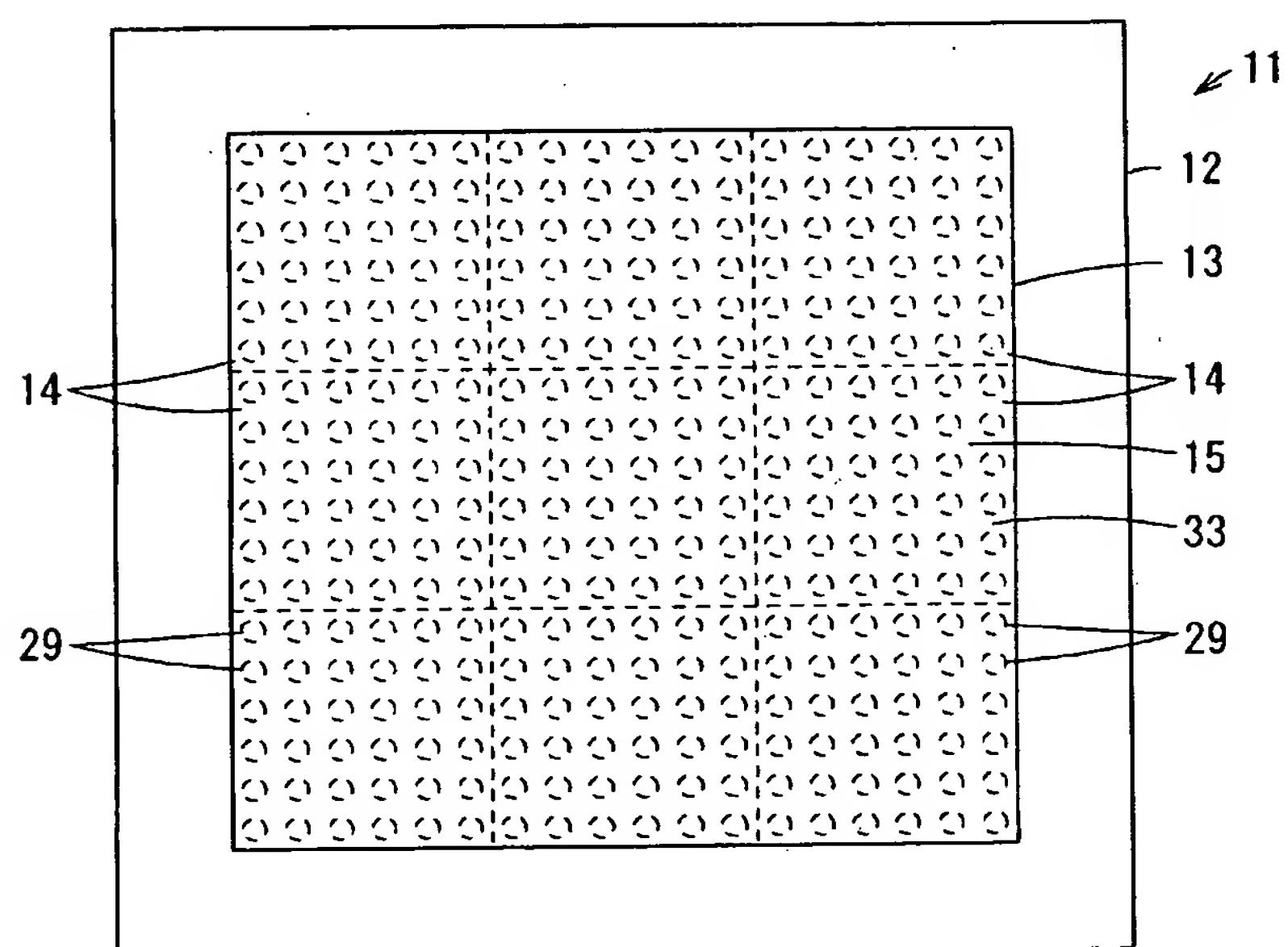
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



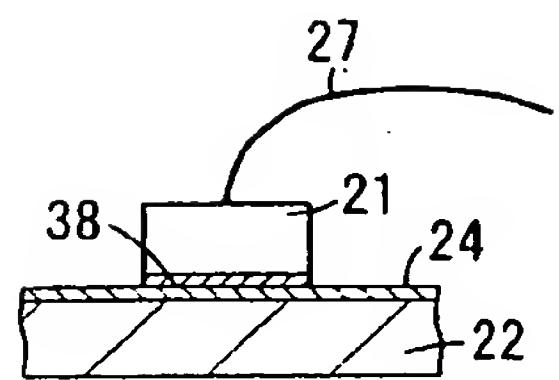
【図 3】



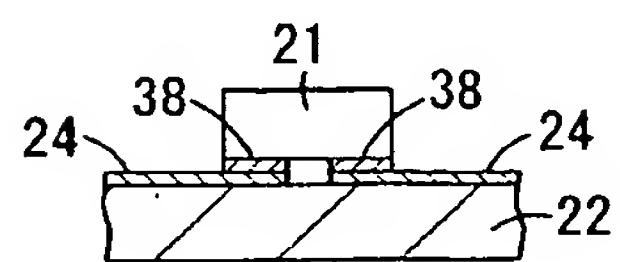
【図4】

構成	組合せ例1	組合せ例2	組合せ例3	組合せ例4
レンズ	エジニアリング（100～130°C）	アクリル（120°C）	ポリプロピレン（110°C）	
接着剤	熱硬化性樹脂			
反射板	エジニアリング（100～130°C）	ガラスエポキシ樹脂	アルミニウム	塗化アルミニウム
接着剤	熱硬化性樹脂			
導電ワターン	Au/Ni/Cu			
接着剤	熱硬化性樹脂			
基板	アルミニウム	ガラスエポキシ樹脂	塗化アルミニウム	
LED	GaN系LED			
ダイオード・リンク	Ag ⁺ -スト（150°C）	Au/Sn	Au	

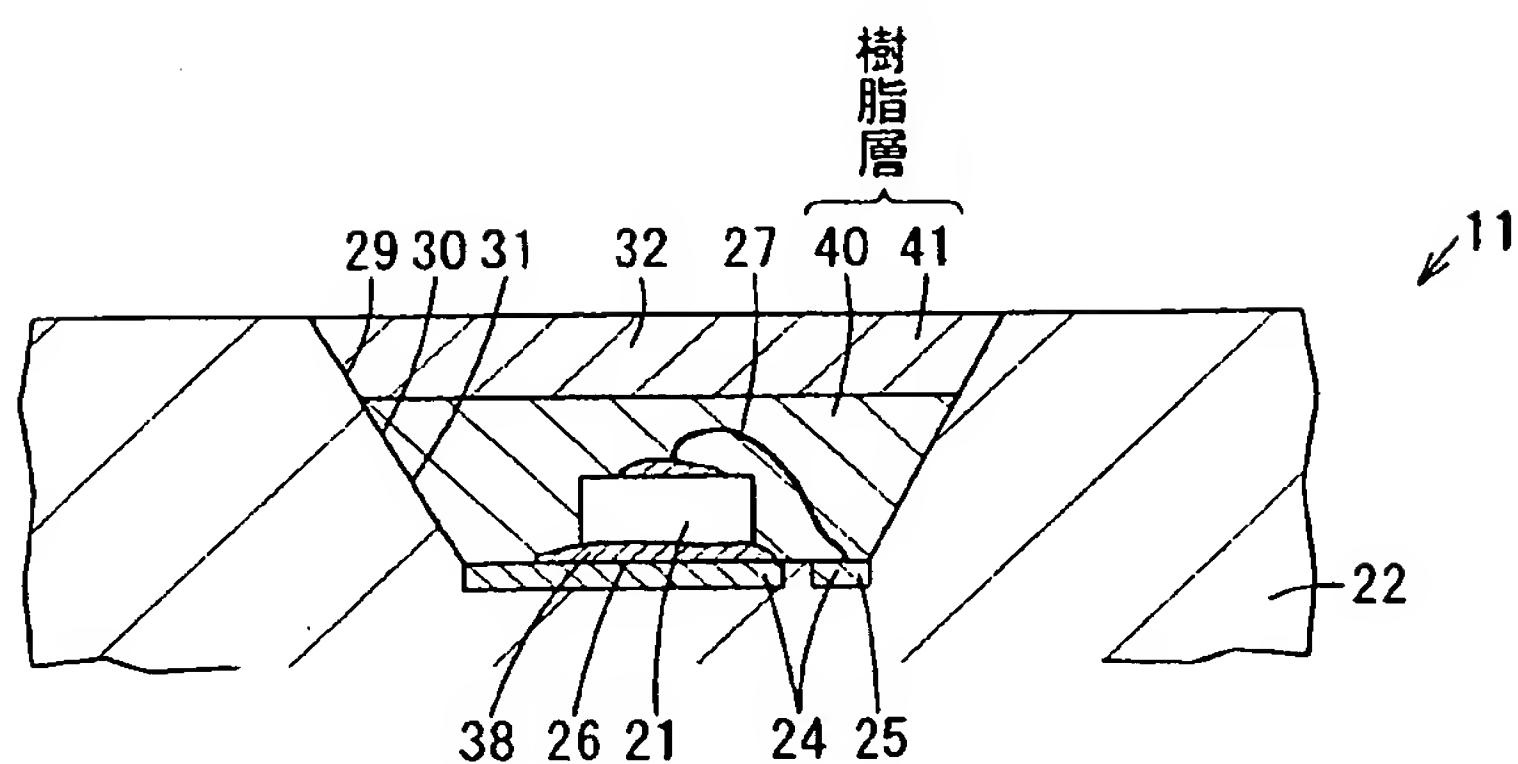
【図 5】



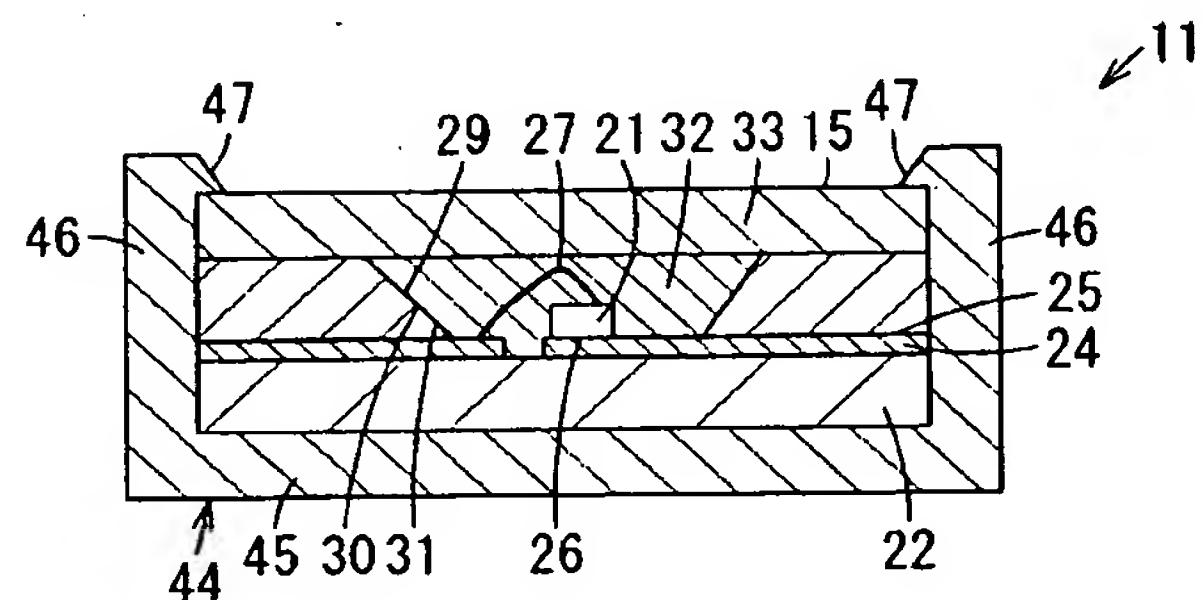
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

